



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: 0 219 026  
A1

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 86113801.4

⑭ Int. Cl. 4: H04R 25/00

⑬ Anmeldetag: 06.10.86

⑬ Priorität: 16.10.85 DE 3536915

⑬ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
22.04.87 Patentblatt 87/17

⑬ Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE FR GB IT LI NL SE

⑬ Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft Berlin  
und München  
Wittelsbacherplatz 2  
D-8000 München 2(DE)

⑭ Erfinder: Zwicker, Eberhard, Prof Dr.  
Walchstädterstrasse 38  
D-8021 Icking(DE)  
Erfinder: Beckenbauer, Thomas, Dipl.-Ing.  
Loristrasse 2  
D-8000 München(DE)

### ⑭ Hörgerät.

⑭ Hörgerät für Hörgeschädigte mit einer ersten Mikrofonanordnung mit Richtcharakteristik und einer zweiten Mikrofonanordnung. Die zweite Mikrofonanordnung umfaßt für Schallortungszwecke ein im Bereich des einen Ohres (2) des Hörgeschädigten anzuordnendes erstes Ortungsmikrofon (M01) und ein im Bereich des anderen Ohres (3) des Hörgeschädigten anzuordnendes zweites Ortungsmikrofon (M02), wobei das Signal eines jeden Ortungsmikrofons dem Signal der beiden Ohren gemeinsam zugeordneten Mikrofonanordnung (M1, M2, M1', M2') mit Richtcharakteristik über einen Tiefpaß (27, 29) zugemischt wird.

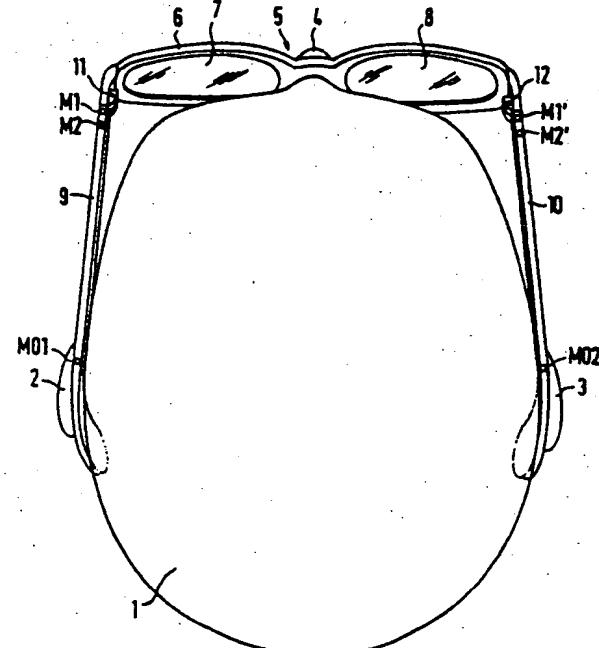


FIG 1

EP 0 219 026 A1

## Hörgerät

Die Erfindung bezieht sich auf ein Hörgerät gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein Hörgerät dieser Art ist z.B. aus der DE-OS 22 22 543 bekannt. Dieses Hörgerät umfaßt eine erste Mikrofonanordnung mit Richtcharakteristik, die aus zwei Mikrofonen besteht, die am Handgelenk eines Hörgeschädigten angeordnet sind, derart, daß die Hauptempfangsrichtungen parallel zueinander, vorzugsweise in Richtung der ausgestreckten Finger, verlaufen. Das bekannte Hörgerät umfaßt auch noch eine zweite Mikrofonanordnung, die aus einem einzelnen Mikrofon für Rundempfang besteht, das am Handgelenk zwischen den beiden Mikrofonen der Richtmikrofonanordnung befestigt ist, derart, daß die Empfangsrichtung vorwiegend senkrecht zur Handfläche gerichtet ist. Ein Umschalter ermöglicht dem Hörgeschädigten die Umschaltung zwischen dem allgemeinen Rundempfang und dem Empfang aus einer bevorzugten Richtung. Das Mikrofon für den Rundempfang kann auch in Verbindung mit dem Hörer eines Telefonapparates zum Telefonieren eingesetzt werden.

Ein Hörgerät, das zwei Front- und zwei in Nähe der Ohren angeordnete Seitenmikrofone umfaßt, ist z.B. aus der US-PS 37 89 163 vorbekannt. Bei den frontseitigen Mikrofonen handelt es sich aber nicht um eine Richtmikrofonanordnung. Die in der Nähe der Ohren angeordneten Mikrofone dienen lediglich dazu, die Empfindlichkeit der Mikrofonanordnung zu den Seiten hin zwecks Verbesserung des räumlichen Hörens zu erhöhen (Effekt einer Rundumcharakteristik). Eine Zusammenschaltung der beiden nahe den Ohren angeordneten Mikrofonen mit einer Richtmikrofonanordnung der eingangs genannten Art würde dazu führen, daß diese "Ortungsmikrofone" die Richtcharakteristik der Richtmikrofonanordnung insbesondere im Bereich höherer Frequenzen zerstören würden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Hörgerät der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß eine räumliche Orientierung ohne Zerstörung der Richtcharakteristik der Richtmikrofonanordnung einfach möglich ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein Hörgeschädigter mittels der vom ersten und zweiten Ortungsmikrofon gelieferten tiefpaßgefilterten Schallsignale sehr rasch feststellen, aus welcher Richtung Schallinformation, die ihn aus einem Gemisch von Rundumschall besonders interessiert, stammt. Er kann daraufhin den Kopf in Einfallsrichtung der interessierenden Schallinformation drehen

und damit automatisch die erste Mikrofonanordnung mit Richtcharakteristik auf die interessierende Schallinformation abgebende Schallquelle ausrichten. Die Richtcharakteristik der Richtmikrofonanordnung wird durch die tiefpaßgefilterten, also niedrfrequenten Signale der Ortungsmikrofone praktisch nicht gestört. Im Gegensatz zum vorhergehenden erlaubt das Mikrofon für Rundempfang des Hörgerätes der DE-OS 22 22 543 bzw. auch der US-PS 37 89 163 keine wirkliche Selektion der Richtung, da eine räumliche Auflösung unmöglich ist. Der Träger eines solchen Hörgerätes ist also im Gegensatz zum Träger eines Hörgerätes gemäß der vorliegenden Erfindung nicht in der Lage, zu erkennen, aus welcher Richtung Schallsignale, die ihn interessieren, stammen. Er kann die Richtung, aus der interessierende Schallinformation einfällt, lediglich dadurch feststellen, daß er von Rundempfang auf Richtempfang umschaltet und dann in umständlicher und zeitraubender Weise den ihn umgebenden Raum mit Hilfe der Richtmikrofonanordnung abtastet so lange, bis die zuvor im Rundempfang festgestellten interessierenden Signale im Empfangsbereich der Richtmikrofonanordnung liegen.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung und in Verbindung mit den Unteransprüchen.

Es zeigen:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hörgerätes als eine von einem Hörgeschädigten zu tragende Hörbrille in schematischer Darstellung,

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel für eine Richtmikrofonanordnung im Prinzipschaltbild,

Figur 3 die Hörbrille der Figur 1 in detaillierter perspektivischer Darstellung.

In der Figur 1 ist der Kopf eines Schwerhörigen mit 1 dargestellt. Das linke Ohr ist mit 2 und das rechte Ohr mit 3 bezeichnet. Die Nase des Schwerhörigen trägt die Kennziffer 4. Wie in der Figur 1 dargestellt, trägt der Schwerhörige ein als Hörbrille 5 ausgebildetes Hörgerät.

Die Hörbrille 5 umfaßt einen Brillenrahmen 6 mit Gläsern 7,8 (Figur 3). Sie umfaßt ferner einen ersten Brillenbügel 9 für das linke Ohr 2 und einen zweiten Brillenbügel 10 für das rechte Ohr 3.

Im ersten Brillenbügel 9 sind in der Nähe des Schamiers 11 ein erstes Paar Kugelmikrofon-Kapseln M1, M2 (z.B. Knowles-Mikrofone) und im zweiten Brillenbügel 10 sind entsprechend in der Nähe des Schamiers 12 ein zweites Paar Kugelmikrofon-Kapseln M1', M2' (z.B. Knowles-Mikrofone) an-

geordnet. In beiden Paaren sitzen die Kugelmikrofon-Kapseln im Abstand von z.B.  $d = 5$  mm hintereinander. Beide Kugelmikrofon-Kapselpaare M1, M2 und M1', M2' bilden in Verschaltung gemäß Figur 2 eine Richtmikrofonanordnung. Die Bauelemente sind nicht invertierende und invertierende Verstärker 13, 14 bzw. 13', 14', Differenzierglieder 15 bzw. 15' mit einstellbarer Grundverstärkung und ein Summierglied 16. Die ausgeprägte Richtcharakteristik ergibt sich aus der Überlagerung zweier Hypernieren. Im Prinzip kann jedoch auch jede andere Art von Richtmikrofonanordnung eingesetzt werden.

In beiden Brillenbügeln 9, 10 sind gemäß der vorliegenden Erfindung aber auch noch zwei Ortungsmikrofone MO1, MO2 (z.B. Knowles-Kugelmikrofone) angeordnet, derart, daß bei aufgesetzter Hörbrille das erste Ortungsmikrofon MO1 über dem linken Ohr und das zweite Ortungsmikrofon MO2 über dem rechten Ohr des Hörgeschädigten platziert ist. Die Ortungsmikrofone MO1, MO2 können auch innerhalb der Ohrmuschel angebracht werden. Bei Anordnung im Bereich der Ohren ist die dämpfende Wirkung des Kopfes 1 am größten, so daß sich ein optimaler Ortungseffekt ergibt. Für das Ortungshören sind vor allem tiefe Frequenzen (< 800 Hz) maßgebend. Die Signale der beiden Ortungsmikrofone MO1 und MO2 werden also bevorzugt über Tiefpässe mit entsprechender Grenzfrequenz zugemischt, wie in Figur 3 noch deutlicher dargestellt ist.

In der Hörbrille 5 sind gemäß Figur 3 die im Schaltbild der Figur 2 im gestrichelten Block 17 dargestellten Bauelemente 13, 13', 14, 14', 15, 15' und 16 auf zwei Schaltungselektronikblöcke 19 und 20 aufgeteilt. Die beiden Schaltungselektronikblöcke 19 und 20 sind über die Verbindungsleitungen 21, die durch die Brillenbügel und den Brillenrahmen oder auf einem anderen Wege hindurchgeführt sind (in Figur 3 nicht dargestellt), miteinander verbunden. Die Ausgangssignalleitung für das Signal  $S_A$  (Figur 2) führt im Brillenbügel 9 über eine erste Zweigleitung 22 zu einem Addierglied 23. Entsprechend führt im anderen Brillenbügel 10 das Signal  $S_A$  über eine andere Zweigleitung 24 zu einem Addierglied 25. Dem Addierglied 23 wird über eine Signalleitung 26 auch noch das mittels Tiefpaß 27 gefilterte Mikrofonsignal der Ortungsmikrofon-Kapsel MO1 zugeleitet. Entsprechend empfängt das Addierglied 25 im zweiten Brillenbügel 10 über die Signalleitung 28 mit Tiefpaß 29 das Signal der Ortungsmikrofon-Kapsel MO2. Das Addierglied 23 ist ausgangsseitig über eine Signalleitung 30 mit dem Eingang eines Verstärkers 31 verbunden. Entsprechend ist das Addierglied 25 über eine Signalleitung 32 mit dem Eingang eines Verstärkers 33 gekoppelt. Am Ausgang des Verstärkers 31 liegt der Hörer 34 für den

linken Ohrkanal des Schwerhörigen. Entsprechend liegt am Ausgang des Verstärkers 33 der Hörer 35 für den rechten Ohrkanal des Schwerhörigen. Die Hörer werden üblicherweise über Schlauchanschlüsse und Ohrliven (nicht dargestellt) mit den Ohrkanälen verbunden. Die Hörer können aber auch direkt, wie bei Im-Ohr-Hörgeräten üblich, im Ohrkanal platziert werden. Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist der linksseitige Schlauchanschluß mit 36 und der rechtsseitige Schlauchanschluß mit 37 angedeutet. Die Bauelemente 38 und 39 sind je eine Batterie zur Stromversorgung über Versorgungsleitungen 40 und 41.

Wie vorher schon erwähnt, dienen die beiden Mikrofone MO1 und MO2 als Ortungsmikrofone. Bei aufgesetzter Hörbrille liegt das Mikrofon MO1 direkt über dem linken Ohr und das Mikrofon MO2 über dem rechten Ohr des Hörgeschädigten. Der Hörgeschädigte kann über die beiden Ortungsmikrofone MO1 und MO2 eine interessierende Schallquelle orten und den Kopf mit der Hörbrille in Richtung dieser Schallquelle drehen. Bei auf die Schallquelle gerichtetem Kopf kann dann die Richtmikrofonanordnung M1, M2, M1', M2' ihre Wirkung voll entfalten.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 sind sämtliche Bauelemente einschließlich der Mikrofone in den Brillenbügeln untergebracht. Selbstverständlich können diese Bauelemente auch in Baugruppen zusammengefaßt werden, die an den Bügeln zu befestigen sind, so daß sie sich tatsächlich außerhalb der Bügel befinden. Anstelle einer Brille kann auch eine Art Kopfbügel zum Halten der Mikrofone M1, M2, M1', M2' und MO1, MO2 verwendet werden.

### Ansprüche

- 40 1. Hörgerät für Hörgeschädigte mit einer ersten Mikrofonanordnung mit Richtcharakteristik und einer zweiten Mikrofonanordnung, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Mikrofonanordnung für Schallortungszwecke ein im Bereich des einen Ohres (2) des Hörgeschädigten anzuordnendes erstes Ortungsmikrofon (MO1) und ein im Bereich des anderen Ohres (3) des Hörgeschädigten anzuordnendes zweites Ortungsmikrofon (MO2) umfaßt und daß das Signal eines jeden Ortungsmikrofones (MO1, MO2) dem Signal der beiden Ohren gemeinsam zugeordneten Mikrofonanordnung (M1, M2, M1', M2') mit Richtcharakteristik über einen Tiefpaß (27, 29) zugemischt wird.
- 45 2. Hörgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Mikrofonanordnung - (M1, M2, M1', M2') an oder in einer Hörbrille (5) mit zwei Brillenbügeln (9, 10) angeordnet ist und daß der eine Brillenbügel (9) das erste Ortungs-

krofon (MO1) und der andere Brillenbügel (10) das zweite Ortungsmikrofon (MO2) trägt, derart, daß bei aufgesetzter Hörbrille (5) mit auf den Ohren (2, 3) aufliegenden Brillenbügeln das erste Ortungsmikrofon (MO1) im Bereich des einen Ohres (2) und das zweite Ortungsmikrofon (MO2) im Bereich des anderen Ohres (3) plaziert ist.

3. Hörgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Ortungsmikrofon - (MO1) über oder in dem einen Ohr (2) und das zweite Ortungsmikrofon (MO2) über oder in dem anderen Ohr (3) anzuordnen ist.

4. Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und zweite Ortungsmikrofon (MO1, MO2) je ein Kugelmikrofon ist.

10

75

20

25

30

35

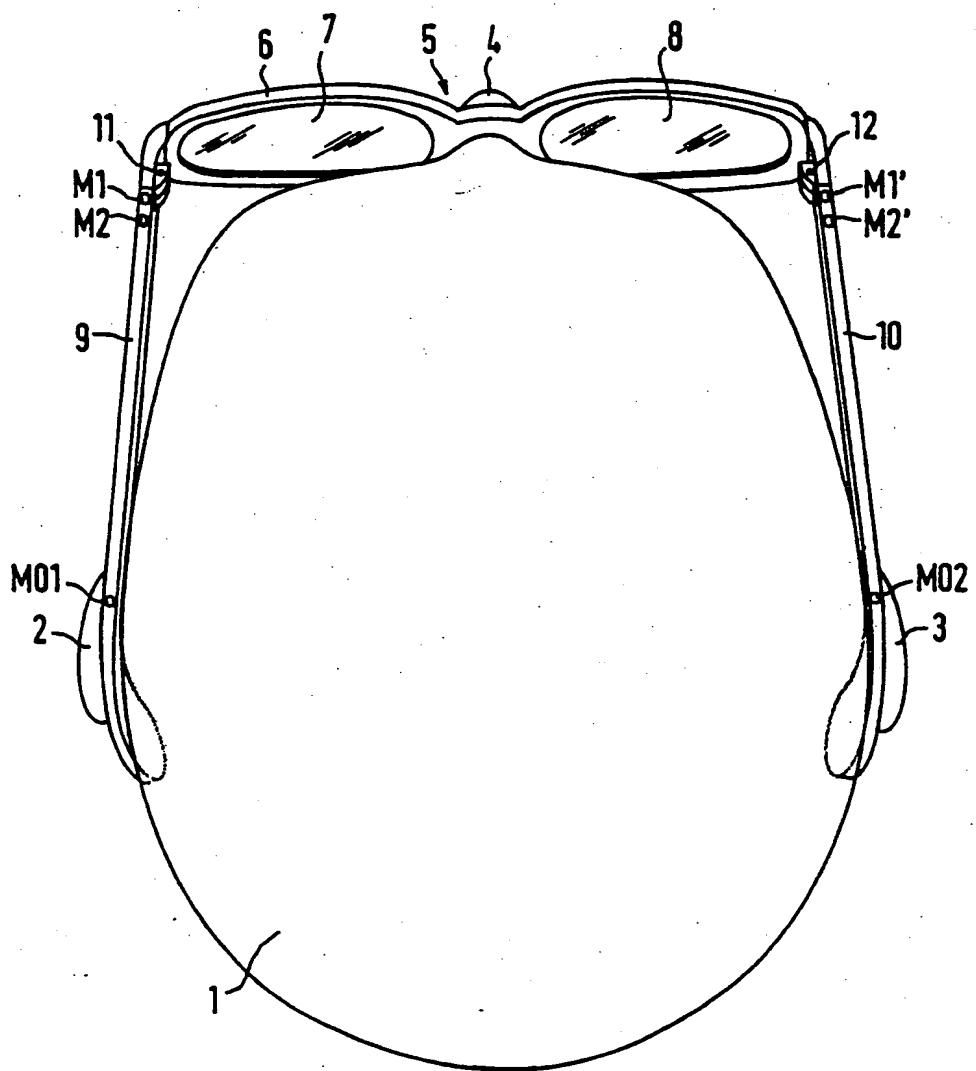
40

45

50

55

1036



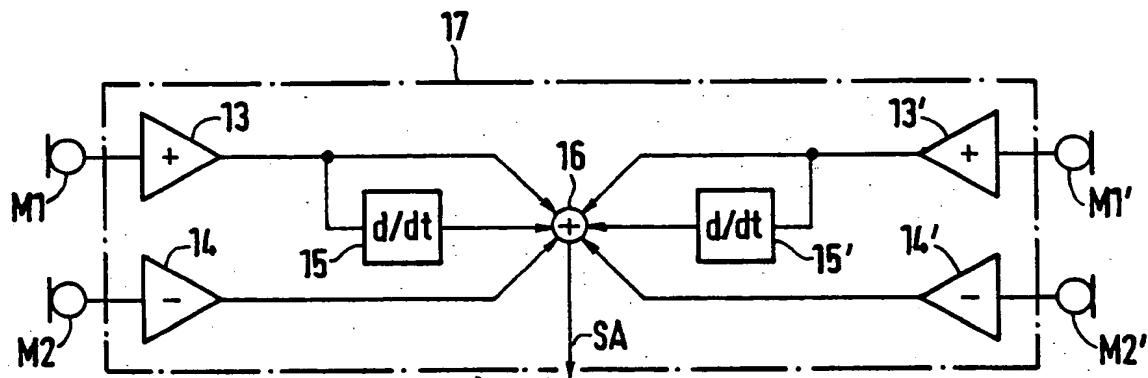


FIG 2

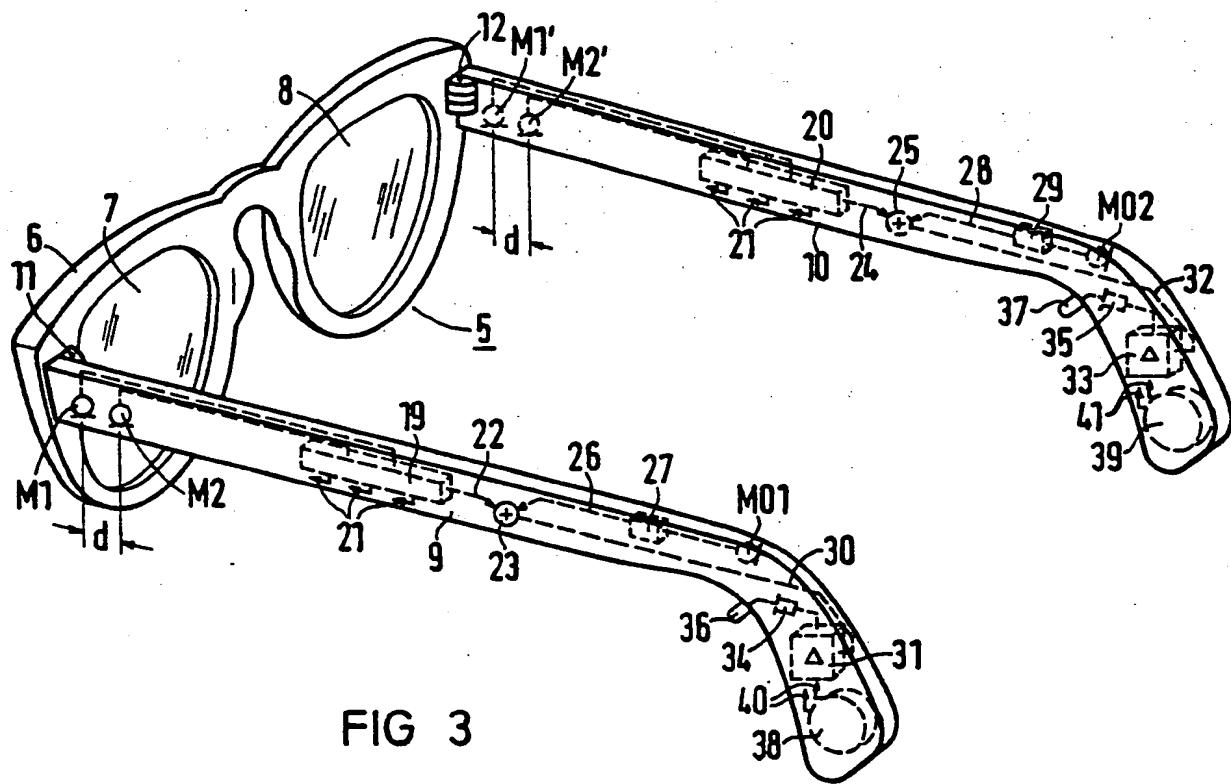


FIG 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X, D	US-A-3 789 163 (A.R. DUNLAYY) * Insgesamt * ---	1-4	H 04 R 25/00
A	DE-A-2 323 437 (W. SCHMITT) * Figuren; Ansprüche * ---	1-3	
A	DE-A-2 236 968 (W. SCHMITT) * Figuren; Ansprüche * -----	1-3	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.4)			
H 04 R G 02 C			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 05-12-1986	Prüfer MINNOYE G.W.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: **O 219 026**  
**B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

⑯ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**13.06.90**

⑮ Int. Cl. 5: **H04R 25/00**

㉑ Anmeldenummer: **86113801.4**

㉒ Anmeldetag: **06.10.86**

㉔ Hörgerät.

㉖ Priorität: **16.10.85 DE 3536915**

㉗ Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft,  
Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

㉘ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**22.04.87 Patentblatt 87/17**

㉙ Erfinder: **Zwicker, Eberhard, Prof Dr.,  
Walchstädterstrasse 38, D-8021 Icking (DE)**  
Erfinder: **Beckenbauer, Thomas, Dipl.-Ing.,  
Loristrasse 2, D-8000 München (DE)**

㉚ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.06.90 Patentblatt 90/24**

㉛ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR GB IT LI NL SE**

㉜ Entgegenhaltungen:  
**DE-A-2 236 968  
DE-A-2 323 437  
US-A-3 789 163**

**O 219 026 B1**

**EP** Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

### Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Hörgerät gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein Hörgerät dieser Art ist z.B. aus der DE-OS 22 22 543 bekannt. Dieses Hörgerät umfaßt eine erste Mikrofonanordnung mit Richtcharakteristik, die aus zwei Mikrofonen besteht, die am Handgelenk eines Hörgeschädigten angeordnet sind, derart, daß die Hauptempfangsrichtungen parallel zueinander, vorzugsweise in Richtung der ausgestreckten Finger, verlaufen. Das bekannte Hörgerät umfaßt auch noch eine zweite Mikrofonanordnung, die aus einem einzelnen Mikrofon für Rundempfang besteht, das am Handgelenk zwischen den beiden Mikrofonen der Richtmikrofonanordnung befestigt ist, derart, daß die Empfangsrichtung vorwiegend senkrecht zur Handfläche gerichtet ist. Ein Umschalter ermöglicht dem Hörgeschädigten die Umschaltung zwischen dem allgemeinen Rundempfang und dem Empfang aus einer bevorzugten Richtung. Das Mikrofon für den Rundempfang kann auch in Verbindung mit dem Hörer eines Telefonapparates zum Telefonieren eingesetzt werden.

Ein Hörgerät, das zwei Front- und zwei in Nähe der Ohren angeordnete Seitenmikrofone umfaßt, ist z.B. aus der US-PS 37 89 163 vorbekannt. Bei den frontseitigen Mikrofonen handelt es sich aber nicht um eine Richtmikrofonanordnung. Die in der Nähe der Ohren angeordneten Mikrofone dienen lediglich dazu, die Empfindlichkeit der Mikrofonanordnung zu den Seiten hin zwecks Verbesserung des räumlichen Hörens zu erhöhen (Effekt einer Rundumcharakteristik). Eine Zusammenschaltung der beiden nahe den Ohren angeordneten Mikrofonen mit einer Richtmikrofonanordnung der eingangs genannten Art würde dazu führen, daß diese "Ortungsmikrofone" die Richtcharakteristik der Richtmikrofonanordnung insbesondere im Bereich höherer Frequenzen zerstören würden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Hörgerät der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß eine räumliche Orientierung ohne Zerstörung der Richtcharakteristik der Richtmikrofonanordnung einfach möglich ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein Hörgeschädigter mittels der vom ersten und zweiten Ortungsmikrofon gelieferten tiefpaßgefilterten Schallsignale sehr rasch feststellen, aus welcher Richtung Schallinformation, die ihn aus einem Gemisch von Rundumschall besonders interessiert, stammt. Er kann daraufhin den Kopf in Einfallsrichtung der interessierenden Schallinformation drehen und damit automatisch die erste Mikrofonanordnung mit Richtcharakteristik auf die interessierende Schallinformation abgebende Schallquelle ausrichten. Die Richtcharakteristik der Richtmikrofonanordnung wird durch die tiefpaßgefilterten, also niederfrequenten Signale der Ortungsmikrofone praktisch nicht gestört. Im Gegensatz zum vorhergehenden erlaubt das Mikrofon für Rundempfang des Hörgerätes der DE-OS 22 22 543 bzw. auch der

US-PS 37 89 163 keine wirkliche Selektion der Richtung, da eine räumliche Auflösung unmöglich ist. Der Träger eines solchen Hörgerätes ist also im Gegensatz zum Träger eines Hörgerätes gemäß der vorliegenden Erfindung nicht in der Lage, zu erkennen, aus welcher Richtung Schallsignale, die ihn interessieren, stammen. Er kann die Richtung, aus der interessierende Schallinformation einfällt, lediglich dadurch feststellen, daß er von Rundempfang auf Richtempfang umschaltet und dann in umständlicher und zeitraubender Weise den ihn umgebenden Raum mit Hilfe der Richtmikrofonanordnung abtastet so lange, bis die zuvor im Rundempfang festgestellten interessierenden Signale im Empfangsbereich der Richtmikrofonanordnung liegen.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung und in Verbindung mit den Unteransprüchen.

Es zeigen:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Hörgerätes als eine von einem Hörgeschädigten zu tragende Hörbrille in schematischer Darstellung,

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel für eine Richtmikrofonanordnung im Prinzipschaltbild,

Figur 3 die Hörbrille der Figur 1 in detaillierterer perspektivischer Darstellung.

In der Figur 1 ist der Kopf eines Schwerhörigen mit 1 dargestellt. Das linke Ohr ist mit 2 und das rechte Ohr mit 3 bezeichnet. Die Nase des Schwerhörigen trägt die Kennziffer 4. Wie in der Figur 1 dargestellt, trägt der Schwerhörige ein als Hörbrille 5 ausgebildetes Hörgerät.

Die Hörbrille 5 umfaßt einen Brillenrahmen 6 mit Gläsem 7,8 (Figur 3). Sie umfaßt ferner einen ersten Brillenbügel 9 für das linke Ohr 2 und einen zweiten Brillenbügel 10 für das rechte Ohr 3.

Im ersten Brillenbügel 9 sind in der Nähe des Scharniers 11 ein erstes Paar Kugelmikrofon-Kapseln M1, M2 (z.B. Knowles-Mikrofone) und im zweiten Brillenbügel 10 sind entsprechend in der Nähe des Scharniers 12 ein zweites Paar Kugelmikrofon-Kapseln M1', M2' (z.B. Knowles-Mikrofone) angeordnet. In beiden Paaren sitzen die Kugelmikrofon-Kapseln im Abstand von z.B.  $d = 5$  mm hintereinander. Beide Kugelmikrofon-Kapsel-Paare M1, M2 und M1', M2' bilden in Verschaltung gemäß Figur 2 eine Richtmikrofonanordnung. Die Bauelemente sind nicht invertierende und invertierende Verstärker 13, 14 bzw. 13', 14', Differenzierglieder 15 bzw. 15' mit einstellbarer Grundverstärkung und ein Summierglied 16. Die ausgeprägte Richtcharakteristik ergibt sich aus der Überlagerung zweier Hypernieren. Im Prinzip kann jedoch auch jede andere Art von Richtmikrofonanordnung eingesetzt werden.

In beiden Brillenbügeln 9, 10 sind gemäß der vorliegenden Erfindung aber auch noch zwei Ortungsmikrofone MO1, MO2 (z.B. Knowles-Kugelmikrofone) angeordnet, derart, daß bei aufgesetzter Hörbrille das erste Ortungsmikrofon MO1 über dem linken Ohr und das zweite Ortungsmikrofon MO2 über dem rechten Ohr des Hörgeschädigten pla-

ziert ist. Die Ortungsmikrofone MO1, MO2 können auch innerhalb der Ohrmuschel angebracht werden. Bei Anordnung im Bereich der Ohren ist die dämpfende Wirkung des Kopfes 1 am größten, so daß sich ein optimaler Ortungseffekt ergibt. Für das Ortungshören sind vor allem tiefe Frequenzen (< 800 Hz) maßgebend. Die Signale der beiden Ortungsmikrofone MO1 und MO2 werden also bevorzugt über Tiefpässe mit entsprechender Grenzfrequenz zugesammengemischt, wie in Figur 3 noch deutlicher dargestellt ist.

In der Hörbrille 5 sind gemäß Figur 3 die im Schaltbild der Figur 2 im gestrichelten Block 17 dargestellten Bauelemente 13, 13', 14, 14', 15, 15' und 16 auf zwei Schaltungselektronikblöcke 19 und 20 aufgeteilt. Die beiden Schaltungselektronikblöcke 19 und 20 sind über die Verbindungsleitungen 21, die durch die Brillenbügel und den Brillenrahmen oder auf einem anderen Wege hindurchgeführt sind (in Figur 3 nicht dargestellt), miteinander verbunden. Die Ausgangssignalleitung für das Signal SA (Figur 2) führt im Brillenbügel 9 über eine erste Zweigleitung 22 zu einem Addierglied 23. Entsprechend führt im anderen Brillenbügel 10 das Signal SA über eine andere Zweigleitung 24 zu einem Addierglied 25. Dem Addierglied 23 wird über eine Signalleitung 26 auch noch das mittels Tiefpaß 27 gefilterte Mikrofonsignal der Ortungsmikrofon-Kapsel MO1 zugeleitet. Entsprechend empfängt das Addierglied 25 im zweiten Brillenbügel 10 über die Signalleitung 28 mit Tiefpaß 29 das Signal der Ortungsmikrofon-Kapsel MO2. Das Addierglied 23 ist ausgangsseitig über eine Signalleitung 30 mit dem Eingang eines Verstärkers 31 verbunden. Entsprechend ist das Addierglied 25 über eine Signalleitung 32 mit dem Eingang eines Verstärkers 33 gekoppelt. Am Ausgang des Verstärkers 31 liegt der Hörer 34 für den linken Ohrkanal des Schwerhörigen. Entsprechend liegt am Ausgang des Verstärkers 33 der Hörer 35 für den rechten Ohrkanal des Schwerhörigen. Die Hörer werden üblicherweise über Schlauchanschlüsse und Ohrläufen (nicht dargestellt) mit den Ohrkanälen verbunden. Die Hörer können aber auch direkt, wie bei Im-Ohr-Hörgeräten üblich, im Ohrkanal platziert werden. Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist der linksseitige Schlauchanschluß mit 36 und der rechtsseitige Schlauchanschluß mit 37 angedeutet. Die Bauelemente 38 und 39 sind je eine Batterie zur Stromversorgung über Versorgungsleitungen 40 und 41.

Wie vorher schon erwähnt, dienen die beiden Mikrofone MO1 und MO2 als Ortungsmikrofone. Bei aufgesetzter Hörbrille liegt das Mikrofon MO1 direkt über dem linken Ohr und das Mikrofon MO2 über dem rechten Ohr des Hörgeschädigten. Der Hörgeschädigte kann über die beiden Ortungsmikrofone MO1 und MO2 eine interessierende Schallquelle orten und den Kopf mit der Hörbrille in Richtung dieser Schallquelle drehen. Bei auf die Schallquelle gerichtetem Kopf kann dan die Richtmikrofonanordnung M1, M2, M1', M2' ihre Wirkung voll entfalten.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 sind sämtliche Bauelemente einschließlich der Mikrofone in

den Brillenbügeln untergebracht. Selbstverständlich können diese Bauelemente auch in Baugruppen zusammengefaßt werden, die an den Bügeln zu befestigen sind, so daß sie sich tatsächlich außerhalb der Bügel befinden. Anstelle einer Brille kann auch eine Art Kopfbügel zum Halten der Mikrofone M1, M2, M1', M2' und MO1, MO2 verwendet werden.

#### Patentansprüche

10. 1. Hörgerät für Hörgeschädigte mit einer ersten Mikrofonanordnung (M1, M2, M1', M2') mit Richtcharakteristik, deren Ausgangssignal (SA) beiden Ohren zugleich zugeführt wird, und mit einer zweiten Mikrofonanordnung, die für Schallortungszwecke ein im Bereich des einen Ohres (2) des Hörgeschädigten anzuordnendes erstes Ortungsmikrofon (MO1) und ein im Bereich des anderen Ohres (3) des Hörgeschädigten anzuordnendes zweites Ortungsmikrofon (MO2) umfaßt, wobei das Signal eines jeden Ortungsmikrofones (MO1, MO2) über je einen Tiefpaß (27, 29) jedem voneinander entkoppelten Ausgangssignal der ersten Mikrofonanordnung (M1, M2, M1', M2') gesondert zugemischt wird.

15. 2. Hörgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Mikrofonanordnung (M1, M2, M1', M2') eine Ausgangssignalleitung für das gemeinsame Ausgangssignal (SA) aufweist, an welche sich zwei Zweigleitungen (22, 24) anschließen, die je ein Addierglied (23, 25) enthalten, in welchem je ein Signal eines Ortungsmikrofones (MO1, MO2) zugemischt wird, wobei jedes Addierglied (23, 25) ausgangsseitig mit dem Eingang je eines Verstärkers (31, 33) gekoppelt ist.

20. 3. Hörgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Mikrofonanordnung (M1, M2, M1', M2') an oder in einer Hörbrille (5) mit zwei Brillenbügeln (9, 10) angeordnet ist und daß der eine Brillenbügel (9) das erste Ortungsmikrofon (MO1) und der andere Brillenbügel (10) das zweite Ortungsmikrofon (MO2) trägt, derart, daß bei aufgesetzter Hörbrille (5) mit auf den Ohren (2, 3) aufliegenden Brillenbügeln das erste Ortungsmikrofon (MO1) im Bereich des einen Ohres (2) und das zweite Ortungsmikrofon (MO2) im Bereich des anderen Ohres (3) platziert ist.

25. 4. Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Ortungsmikrofon (MO1) über oder in dem einen Ohr (2) und das zweite Ortungsmikrofon (MO2) über oder in dem anderen Ohr (3) anzuordnen ist.

30. 5. Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und zweite Ortungsmikrofon (MO1, MO2) je ein Kugelmikrofon ist.

#### Claims

60. 1. Hearing aid for people with damaged hearing having a first microphone arrangement (M1, M2, M1', M2') with a directional characteristic, the output signal (SA) of which is supplied to both ears at the same time, and having a second microphone arrangement which, for sound location purposes, com-

prises a first location microphone (M01) to be arranged in the region of the one ear (2) of the person with damaged hearing and a second location microphone (M02) to be arranged in the region of the other ear (3) of the person with damaged hearing, with the signal of each location microphone (M01, M02) being mixed separately by means of a respective low pass filter (27, 29) with each output signal of the first microphone arrangement (M1, M2, M1', M2'), which output signals are decoupled from one another.

2. Hearing aid according to claim 1, characterized in that the first microphone arrangement (M1, M2, M1', M2') has an output signal line for the common output signal (SA), to which two branch lines (22, 24) are connected which each contain an adding element (23, 25) in which a signal of a respective location microphone (M01, M02) is mixed, with each adding element (23, 25) being coupled on the output side with the input of a respective amplifier (31, 33).

3. Hearing aid according to claim 1 or 2, characterized in that the first microphone arrangement (M1, M2, M1', M2') is arranged on or in hearing spectacles (5) with two spectacles side-pieces (9, 10) and in that one side-piece (9) of the spectacles supports the first location microphone (M01) and the other side-piece (10) of the spectacles supports the second location microphone (M02), in such a way that when the hearing spectacles (5) are put on with the side-pieces of the spectacles resting on the ears (2, 3) the first location microphone (M01) is placed in the region of one ear (2) and the second location microphone (M02) is placed in the region of the other ear (3).

4. Hearing aid according to one of claims 1 to 3, characterized in that the first location microphone (M01) is to be arranged over or in one ear (2) and the second location microphone (M02) is to be arranged over or in the other ear (3).

5. Hearing aid according to one of claims 1 to 4, characterized in that the first and second location microphone (M01, M02) is in each case a non-directional microphone.

#### Revendications

1. Appareil de correction auditive pour malentendants comportant un premier dispositif à microphones (M1, M2, M1', M2') possédant une caractéristique directionnelle et dont le signal de sortie (SA) est envoyé simultanément aux deux oreilles, et un second ensemble à microphones, qui comporte, dans un but de localisation acoustique, un premier microphone de localisation (M01), devant être disposé au voisinage d'une première oreille (2) du malentendant, et un second microphone de localisation (M02) devant être disposé au voisinage de l'autre oreille (3) du malentendant, les signaux des microphones respectifs de localisation (M01, M02) étant mélangés séparément, par l'intermédiaire de filtres passe-bas respectifs (27, 29), aux signaux de sortie respectifs, découpés l'un de l'autre, du premier dispositif à microphones (M1, M2, M1', M2').

5 2. Appareil de correction auditive suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que le premier dispositif à microphones (M1, M2, M1', M2') possède une ligne de transmission du signal de sortie, qui est prévu pour le signal de sortie commun (SA) et à laquelle se raccordent deux lignes de dérivation (22, 24), qui contiennent chacune un circuit additionneur (23, 25), dans lequel est introduit en mélange respectivement un signal d'un microphone de localisation (M01, M02), chaque circuit additionneur (23, 25) étant accouplé, côté sortie, à l'entrée d'un amplificateur respectif (31, 33).

10 3. Appareil de correction auditive suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le premier dispositif à microphones (M1, M2, M1', M2') est monté sur ou dans des lunettes acoustiques (5) comportant deux branches (9, 10), et qu'une branche (9) des lunettes porte le premier microphone de localisation (M01) et que l'autre branche (10) porte le second microphone de localisation (M02), de sorte que, lorsque les lunettes acoustiques (5) sont mis en place, les branches des lunettes étant en appui sur les oreilles (2, 3), le premier microphone de localisation (M01) est placé au voisinage d'une oreille (2) et le second microphone de localisation (M02) est placé au voisinage de l'autre oreille (3).

15 4. Appareil de correction auditive suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le premier microphone de localisation (M01) doit être placé au-dessus d'une oreille (2) ou dans cette dernière et que le second microphone de localisation (M02) doit être placé au-dessus de l'autre oreille (3) ou dans cette dernière.

20 5. Appareil de correction auditive suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les premier et second microphones de localisation (M01, M02) sont respectivement des microphones omnidirectionnels.

40

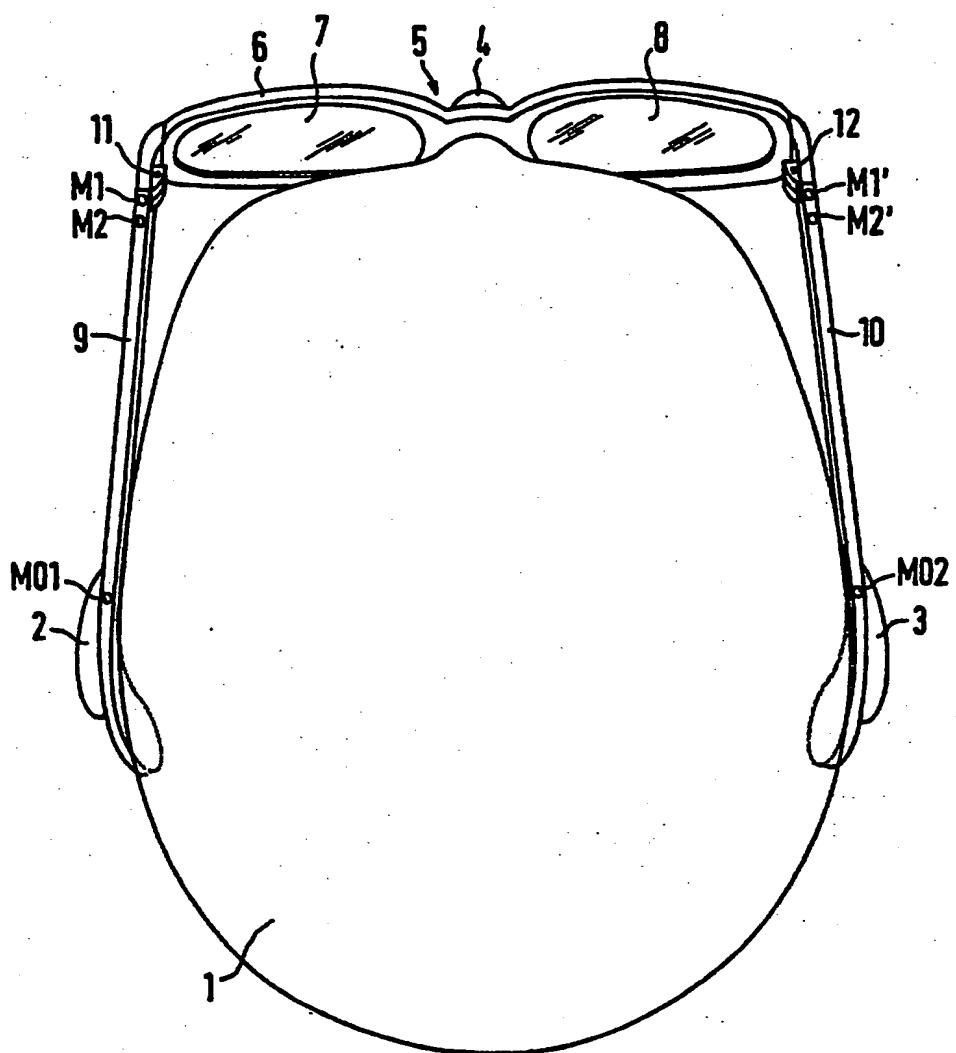
45

50

55

60

65



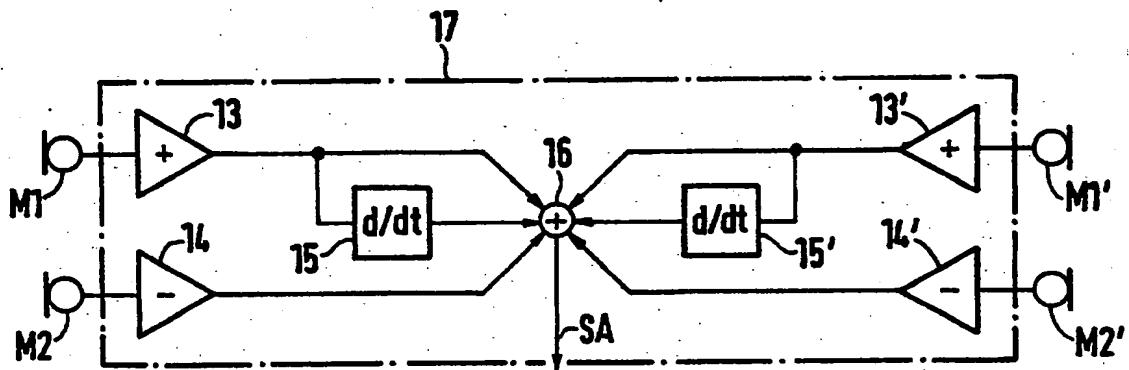


FIG 2

